



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer: **0 082 967
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift:
23.09.87

(51) Int. Cl.: **C 10 M 105/08 //**
C10N40/04

(21) Anmeldenummer: 82111051.7

(22) Anmeldetag: 30.11.82

(54) **Traktionsflüssigkeit.**

(30) Priorität: 30.12.81 DE 3151938

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.07.83 Patentblatt 83/27

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.09.87 Patentblatt 87/39

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
BE-A-569 756
DE-A-1 806 401
DE-A-2 133 584
DE-C-934 889
US-A-2 879 299

(73) Patentinhaber: Optimol-Ölwerke GmbH,
Friedenstrasse 7, D-8000 München 80 (DE)

(72) Erfinder: Vojacek, Herbert, Budapester Strasse 11,
D-8000 München 80 (DE)
Erfinder: Matzat, Norbert, Dr., Strassbergerstrasse
85, D-8000 München 40 (DE)

(74) Vertreter: Weickmann, Heinrich, Dipl.-Ing.,
Patentanwälte Dipl.-Ing. H. Weickmann Dipl.-
Phys. Dr. K. Fincke Dipl.-Ing. F. A. Weickmann
Dipl.-Chem. B. Huber Dr.-Ing. H. Liska Dipl.-
Phys. Dr. J. Prechtel Postfach 860820, D-8000
München 86 (DE)

EP 0 082 967 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft die Verwendung von organischen Verbindungen als Flüssigkeiten zur Reibkraftübertragung, insbesondere in Reibradgetrieben.

Reibrad- oder Traktionsgetriebe sind Vorrichtungen, in welchen ein Drehmoment durch nominale Punkt- oder Linienführung übertragen wird. In vereinfachter Form besteht ein solches Reibradgetriebe aus zwei Walzen mit parallelen oder sich schneidenden Achsen, die in tangentialer Berührung miteinander stehen, wobei eine Walze das Antriebsglied, und die andere das Abtriebsglied darstellt. Das übertragbare Drehmoment eines derartigen Reib- oder Traktionsgetriebes ist eine direkte Funktion der Flächenpressung zwischen den Walzen und Reibungszahl des Reibkontakts zwischen den Walzenoberflächen. Besondere Vorteile von Traktionsgetrieben sind neben einem schwingungsarmen Lauf die Möglichkeit der stufenlosen Veränderbarkeit des Übersetzungsverhältnisses unter voller Last, ohne daß die Belastung während des Änderns der Übersetzung unterbrochen werden muß, sowie ihr hoher Wirkungsgrad im gesamten Übersetzungsbereich.

Ein Nachteil der Reibradgetriebe besteht immer noch in den wesentlich größeren Abmessungen gegenüber Zahnradgetrieben bei gleicher übertragbarer Leistung und gleicher Lebensdauer. Da die übertragbare Leistung von der Umfangsgeschwindigkeit der Reibscheiben am Radius des Reibkontakts, von der im Reibkontakt übertragbaren Normalkraft und von der zur Kraftübertragung ausnutzbaren Reibungszahl des Reibkontakts linear abhängt, müssen alle drei Einflußgrößen so hoch wie möglich für die Konstruktion eines Reibradgetriebes gewählt werden. Die übertragbare Normalkraft ist durch die zulässige Hertzsche Pressung gegeben. Diese bestimmt die Lebensdauer des Getriebes. Die Umfangsgeschwindigkeit wird durch die Baugröße eingengt. Die im Getriebe ausnutzbare Reibungszahl wird im wesentlichen durch den Schlupf, durch die Umfangsgeschwindigkeit des Antriebskörpers und der Anpreßkraft zwischen dem Antriebs- und Abtriebskörper bestimmt.

Die Reibungszahl ist definiert als Quotient aus der bei der Reibung entstehenden Reibkraft und der Anpreßkraft zwischen dem Antriebs- und Abtriebskörper. Der Schlupf ist definiert als der absolute Wert des Quotienten aus der Differenz der beiden Umfangsgeschwindigkeiten der Wälzkörper und der größeren Umfangsgeschwindigkeit.

Bei Traktionsgetrieben wird angestrebt, daß in dem Bereich eines kleinen Schlupfs die Reibungszahl mit zunehmendem Schlupf rasch ansteigt. Hierdurch erzielt man einen guten Wirkungsgrad des Traktionsgetriebes. Außerdem wird angestrebt, daß die maximale Reibungszahl

möglichst groß ist, um eine maximale Ausnutzung der Kraftübertragung zu erreichen (vgl. z. B. D.E.G. Tucker, ant. "Antriebstechnik" 17, Nr. 6, Juni 1978).

Die Reibungszahl wird durch die chemische Struktur der Traktionsflüssigkeit und den Betriebsparametern des Reibradgetriebes bestimmt. Dazu zählen Roll- und Gleitgeschwindigkeit, Normalkraft im Reibkontakt, Makro- und Mikrogeometrie der Rollenoberfläche und damit geometrische Gestalt des Reibkontakts, Temperatur im Reibkontakt, Bohrrreibung und Schräglauf.

Zur Erhöhung des zu übertragenden Drehmoments ist von diesen Faktoren die Art und Zusammensetzung der Flüssigkeit am leichtesten veränderbar. Es hat deshalb nicht an Versuchen zur Auffindung von Verbindungen zur Verbesserung des Traktionskoeffizienten gefehlt. Die DE-AS 1 644 925 und DE-AS 1 644 926 beschreiben zu diesem Zweck eine Vielzahl von organischen Verbindungen. Als besonders geeignete Verbindungen mit hoher Reibungszahl werden z. B. Decalin, 1,2-Hydrindan, Perhydrophenanthren, Perhydrofluoren, Perhydrofluoranthren, Perhydroazonaphthen, Cyclohexyldecalin, primäres Perhydrocyclopentadien und Methylenhydrophenanthren genannt.

Mit einer hohen Reibungszahl der Traktionsflüssigkeit ist aber auch ein hoher Verschleiß des Traktionsgetriebes verbunden. Um den Verschleiß auch bei hoher Reibungszahl möglichst gering zu halten, ist es erforderlich, daß auch die sogenannte Tragfähigkeit des Flüssigkeitsfilms möglichst hoch ist. Dadurch wird erreicht, daß auch im Notlauffall eine gewisse Schmierwirkung vorliegt.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, Traktionsflüssigkeiten bereitzustellen, die eine hohe Reibungszahl in Verbindung mit einer hohen Tragfähigkeit besitzen. Diese Aufgabe wird mit der vorliegenden Erfindung gelöst.

Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung von Bicyclo-Heptanverbindungen, mit einem durch eine Methylengruppe verbrückten Cyclohexanring, wobei das Ringsystem durch einen oder mehrere Substituenten aus der Gruppe Cycloalkoxy, Cycloalkanoyl, Cycloalkylcarbonyloxy, Cycloalkoxycarbonyl, Oxocycloalkyl substituiert ist, wobei die Cycloalkylreste 3 bis 7 Kohlenstoffatome besitzen und das Ringsystem, die Cycloalkylgruppen eine und auch mehrere Doppelbindungen enthalten können und worin die Cycloalkylgruppen durch einen oder mehrere Reste aus der Gruppe Alkyl, Cycloalkyl, Hydroxy, Halogen, Alkoxy, Cycloalkoxy, Alkanoyl, Alkylcarbonyloxy, Alkylloxycarbonyl, Merkaptol, Cycloalkylloxycarbonyl und Cyano, in denen eine Alkyl- oder Cycloalkylgruppe 1 bis 7 Kohlenstoffatome besitzen und zusammen auch Cycloalkylalkyl darstellen und eine oder mehrere Doppelbindungen enthalten können, substituiert sein können und/oder die über eine Alkyl-,

bicyclo[2.2.1]-heptan, 2-[1-(4-Methyl-cyclohex-3-enyl)-1-methyl-äthoxycarbonyl]-3,3-dimethyl-bicyclo[2.2.1]-heptan, 1-Methyl-1-[(3,3-dimethyl-bicyclo[2.2.1]hept-2-yl)-carbonyloxy]-4-[1-(3,3-dimethyl-bicyclo[2.2.1]hept-2-yl)-1-methyl-äthyl]-cyclohexan; insbesondere das 2,2-Dimethyl-3-cyclohexyloxycarbonylmethyl-bicyclo[2.2.1]-heptan und in erster Linie das 2,2-Dimethyl-3-cyclohexanoyloxy-methyl-bbicyclo[2.2.1]-heptan.

Die erfindungsgemäß verwendeten Verbindungen sind bekannt oder können nach an sich bekannten Methoden in Analogie zu den bekannten Verbindungen oder aus den bekannten Verbindungen, z. B. durch Veresterung, Verseifung, Verätherung, Halogenierung usw. hergestellt werden.

Die erfindungsgemäßen Verbindungen eignen sich hervorragend als Kraftübertragungsfluide für Traktionsgetriebe, wie z. B. in Umschlingungsgetrieben oder Wälzgetrieben. Sie zeichnen sich durch eine besonders günstige Kombination von Traktionseigenschaften (hohe Reibungszahlen im Bereich von etwa 0,05 bis etwa 0,11, starken Anstieg der Reibungszahl im Bereich eines Schlupfes bis 1 %) und Notlaufeigenschaften (hohe Tragfähigkeit des Flüssigkeitsfilms) aus.

Die erfindungsgemäßen Verbindungen können allein oder im Gemisch mit anderen erfindungsgemäßen Verbindungen, aber auch im Gemisch mit anderen bekannten Traktionsflüssigkeiten verwendet werden. Als andere Traktionsflüssigkeiten eignen sich beispielsweise ganz oder teilweise hydrierte Cyclopentylbiphenylene und -naphthaline mit einer bis zwei Cyclopentylgruppen. Daneben können sie auch noch übliche Zusatzstoffe in den dafür üblichen Mengen enthalten, wie z. B. Antioxidantien, Rostinhibitoren, Dichtaufquellmittel, Antischaummittel, Dispergiermittel, Farbstoffe, Viskositätsindexverbesserer, Extreme Pressure Additives, Antiverschleiß-Additive und/oder auch Schmiermittel.

Werden die erfindungsgemäßen Verbindungen in Mischung mit anderen Traktionsflüssigkeiten verwendet, so enthalten diese Mischungen die erfindungsgemäßen Verbindungen im allgemeinen in einer Menge von mindestens 5 Gew.-%, insbesondere von mindestens 30 Gew.-%. Der Gehalt richtet sich dabei insbesondere nach der Art und den Eigenschaften der anderen Traktionsflüssigkeiten.

Die folgenden Beispiele erläutern die Erfindung, ohne sie darauf zu beschränken.

Beispiel 1

In einem Zwei-Scheiben-Reibungsprüfstand nach K. Stöbel (Konstruktion 31, 1979, 2 bis 6) wird die Abhängigkeit der Reibungszahl μ vom Schlupf s bestimmt.

Die Scheiben bestehen aus einem Werkstoff, der nach DIN 17006 mit 100 Cr 6 beschrieben wird. Die Scheiben haben einen Durchmesser von 80 mm. Der arithmetische Mittenrauhwert R_a (Center Line Average CLA) der An- und Abtriebsscheibe liegt im Bereich von 0,03 bis 0,12 μm .

Die zu prüfende Flüssigkeit wird bei einer Einspritztemperatur von 50°C zwischen die beiden Scheiben gespritzt.

Beispiel 2

In dem in Beispiel 1 beschriebenen Zwei-Scheiben-Reibungsprüfstand wurden die folgenden Verbindungen untersucht, für die in den Fig. 24 bis 27 der Zeichnung die Abhängigkeit der Reibungszahlen vom Schlupf bei verschiedenen Anpreßkräften F_N (im Bereich von 125 bis 4080 N) und Umfangsgeschwindigkeiten v_1 (im Bereich von 0,42 bis 12,57 m/s) dargestellt wird.

Als Traktionsflüssigkeit wurde verwendet: 2,2-Dimethyl-3-cyclohexyloxycarbonylmethyl-bicyclo[2.2.1]-heptan (Fig. 24 bis 27).

Patentansprüche

1. Verwendung von Bicyclo-Heptanverbindungen mit einem durch eine Methylengruppe verbrückten Cyclohexanring, wobei das Ringsystem durch einen oder mehrere Substituenten aus der Gruppe Cycloalkoxy, Cycloalkanoyl, Cycloalkylcarbonyloxy, Cycloalkoxycarbonyl, Oxocycloalkyl substituiert ist, wobei die Cycloalkylreste 3 bis 7 Kohlenstoffatome besitzen und das Ringsystem, die Cycloalkylgruppen eine und auch mehrere Doppelbindungen enthalten können und worin die Cycloalkylgruppen durch einen oder mehrere Reste aus der Gruppe Alkyl, Cycloalkyl, Hydroxy, Halogen, Alkoxy, Cycloalkoxy, Alkanoyl, Alkylcarbonyloxy, Alkylloxycarbonyl, Merkapto, Cycloalkyloxycarbonyl und Cyano, in denen eine Alkyl- oder Cycloalkylgruppe 1 bis 7 Kohlenstoffatome besitzen und zusammen auch Cycloalkylalkyl darstellen und eine oder mehrere Doppelbindungen enthalten können, substituiert sein können und/oder die über eine Alkyl-, Alkyliden-, Alkoxy-, Alkanoyl-, Alkylcarbonyloxy-, Alkoxycarbonyl-, Oxoalkyl-, Merkapto-, Alkylmerkapto-, Alkanoylmerkapto-Gruppe, worin die Alkyl- und Alkylidenreste 1 bis 7 Kohlenstoffatome besitzen und worin Alkyl in den O-haltigen Substituenten auch Cycloalkyl bedeuten kann und das Ringsystem, die Alkyl-, Cycloalkyl- und/oder Alkylengruppen auch eine oder mehrere Doppelbindungen enthalten können und worin die Alkyl- und/oder Alkylengruppen der genannten Substituenten durch einen oder mehrere Reste aus der Gruppe

Alkyl, Cycloalkyl, Hydroxy, Halogen, Alkoxy, Cycloalkoxy, Alkanoyl, Alkylcarbonyloxy, Alkylloxycarbonyl, Merkapto, Cycloalkyloxycarbonyl und Cyanosubstituiert sein können, in denen eine Alkyl- oder Cycloalkylgruppe 1 bis 7 Kohlenstoffatome besitzen und zusammen auch Cycloalkylalkyl darstellen und eine oder mehrere Doppelbindungen enthalten können, mit einer weiteren verbrückten Cyclohexanverbindung verbunden sind, als Traktionsflüssigkeit in Reibgetrieben.

2. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungen einen oder zwei gleiche oder verschiedene verbrückte Cyclohexanringe enthalten.

3. Verwendung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein verbrückter Ring ein Bicyclo[3.1.1]heptan oder Bicyclo[2.2.1]heptan ist.

4. Verwendung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß man das 2,2-Dimethyl-3-cyclohexanoyloxymethyl-bicyclo [2.2.1]heptan einsetzt.

5. Verwendung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß man das 2,2-Dimethyl-3-cyclohexyloxycarbonylmethyl-bicyclo [2.2.1]heptan einsetzt.

6. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß man eine der beanspruchten Verbindungen oder eine Mischung aus 2 oder mehreren der beanspruchten Verbindungen einsetzt.

7. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß man die beanspruchten Verbindungen im Gemisch mit anderen Traktionsflüssigkeiten verwendet.

8. Verwendung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß man die beanspruchten Verbindungen in einer Menge von mindestens 5 Gew.-%, insbesondere mindestens 30 Gew.-% verwendet.

9. Verwendung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Traktionsflüssigkeiten übliche Zusatzstoffe enthalten.

Claims

1. Use of bicycloheptane compounds with a cyclohexane ring bridged by a methylene group, whereby the ring system is substituted by one or more substituents from the group cycloalkoxy, cycloalkanoyl, cycloalkylcarbonyloxy, cycloalkoxycarbonyl, oxocycloalkyl, whereby the cycloalkyl radicals possess 3 to 7 carbon atoms and the ring system, the cycloalkyl groups can contain one and also more double bonds and wherein the cycloalkyl groups can be substituted by one or more radicals from the group alkyl, cycloalkyl, hydroxyl, halogen, alkoxy, cycloalkoxy, alkanoyl, alkylcarbonyloxy, alkoxyoxycarbonyl, mercapto,

cycloalkyloxycarbonyl and cyano in which an alkyl or cycloalkyl group possesses 1 to 7 carbon atoms and together can also represent cycloalkylalkyl and can contain one or more double bonds, and/or which are bound with a further bridged cyclohexane compound via an alkyl, alkylidene, alkoxy, alkanoyl, alkylcarbonyloxy, alkoxyoxycarbonyl, oxoalkyl, mercapto, alkylmercapto, alkanoylmercapto group, wherein the alkyl and alkylidene radicals possess 1 to 7 carbon atoms and wherein alkyl in the O-containing substituents can also signify cycloalkyl and the ring system, the alkyl, cycloalkyl and/or alkylene groups can also contain one or more double bonds and wherein the alkyl and/or alkylene groups of the said substituents can be substituted by one or more radicals from the group alkyl, cycloalkyl, hydroxyl, halogen, alkoxy, cycloalkoxy, alkanoyl, alkylcarbonyloxy, alkoxyoxycarbonyl, mercapto, cycloalkyloxycarbonyl and cyano, in which an alkyl or cycloalkyl group possesses 1 to 7 carbon atoms and together also represent cycloalkylalkyl and can contain one or more double bonds, as traction fluid in friction drives.

2. Use according to claim 1, characterised in that the compounds contain one or two identical or different bridged cyclohexane rings.

3. Use according to claim 1 or 2, characterised in that a bridged ring is a bicyclo[3.1.1]heptane or bicyclo[2.2.1]heptane.

4. Use according to claim 3, characterised in that one uses 2,2-dimethyl-3-cyclohexanoyloxymethylbicyclo-[2.2.1]heptane.

5. Use according to claim 3, characterised in that one uses 2,2-dimethyl-3-cyclohexyloxycarbonylmethyl-bicyclo[2.2.1]heptane.

6. Use according to one of claims 1 to 5, characterised in that one uses one of the claimed compounds or a mixture of 2 or more of the claimed compounds.

7. Use according to one of claims 1 to 6, characterised in that one uses the claimed compounds in admixture with other traction fluids.

8. Use according to claim 7, characterised in that one uses the claimed compounds in an amount of at least 5 wt.%, especially at least 30 wt.%.

9. Use according to one of claims 7 or 8, characterised in that the traction fluids contain conventional additive materials.

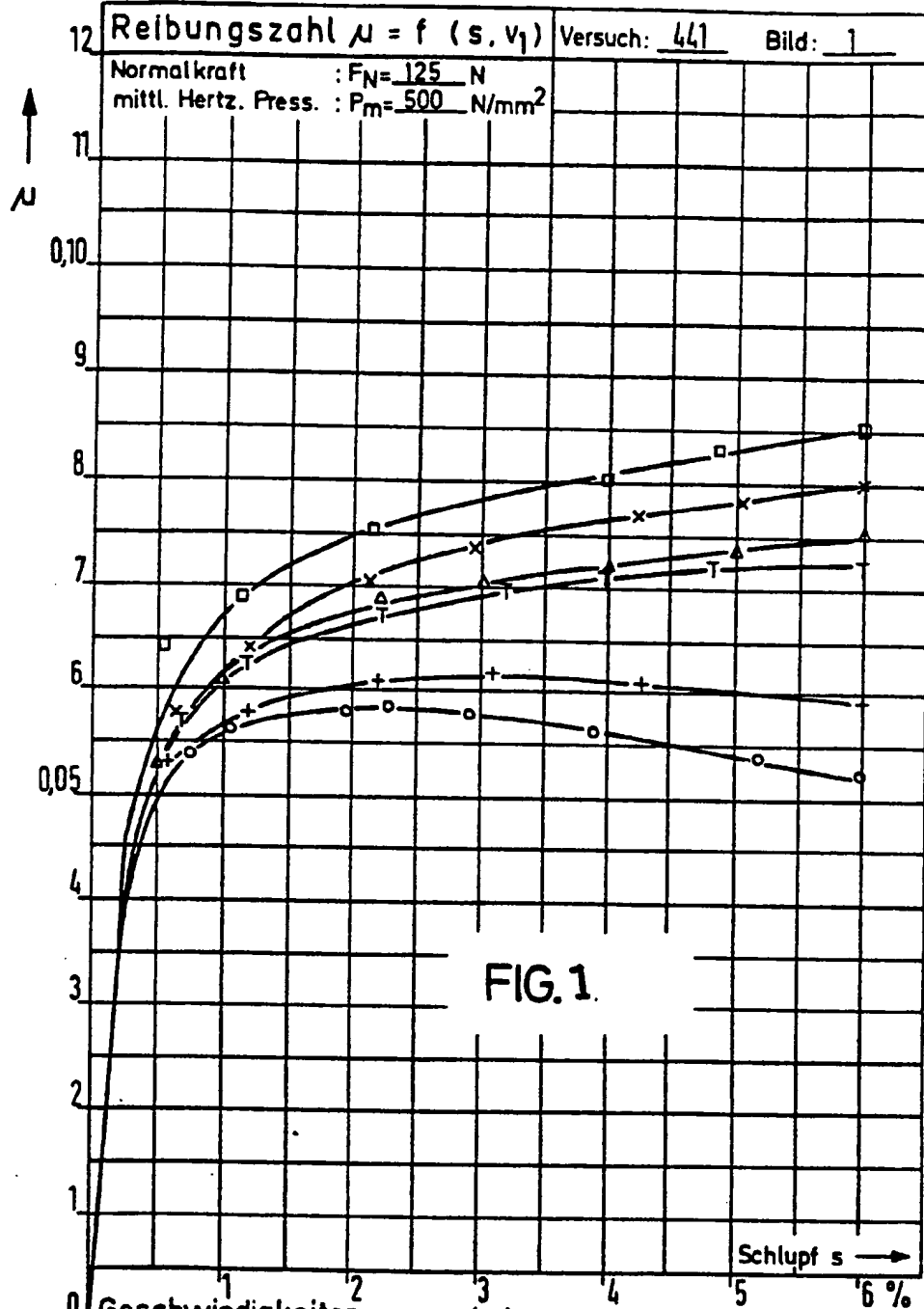
Revendications

1. Application en tant que fluide de traction dans les engrenages à friction de composés du type bicycloheptane comportant un groupe cyclohexane ponté par un groupe méthylène, le système cyclique étant substitué par un ou plusieurs substituants du groupe cycloalkoxy, cycloalcanoyl, cycloalcoylcarbonyloxy,

- cycloalcoylocarbonyle, oxocycloalcoyle, les radicaux cycloalcoyle comportant de 3 à 7 atomes de carbone et le système cyclique, les groupes cycloalcoyle pouvant comporter une ou plusieurs doubles liaisons et dans lesquels les groupes cycloalcoyle peuvent être substitués par un ou plusieurs restes du groupe alcoyle, cycloalcoyle, hydroxy, halogène, alcoxy, cycloalcoxy, alcanoyle, alcoylcarbonyloxy, alcoyloxycarbonyle, mercapto, cycloalcoyloxycarbonyle et cyano, dans lesquels un groupe alcoyle ou cycloalcoyle peut posséder de 1 à 7 atomes de carbone et peut constituer conjointement également le radical cycloalcoylalcoyle et peut comporter une ou plusieurs doubles liaisons et/ou qui sont reliés à un autre composé du type cyclohexane ponté par l'intermédiaire d'un groupe alcoyle, alcoylidène, alcoxy, alcanoyle, alcoylcarbonyloxy, alcoxycarbonyle, oxoalcoyle, mercapto, alcoylmercapto, alcanoylmercapto, dans lequel les restes alcoyle et alcoylidène comportent de 1 à 7 atomes de carbone et dans lequel le terme alcoyle peut également signifier cycloalcoyle dans les substituants contenant O et le système cyclique, les groupes alcoyle, cycloalcoyle et/ou alcoylène pouvant contenir une ou plusieurs doubles liaisons et dans lesquels les groupes alcoyle et/ou alcoylène des substituants indiqués peuvent être substitués par un ou plusieurs restes du groupe alcoyle, cycloalcoyle, hydroxy, halogène, alcoxy, cycloalcoxy, alcanoyle, alcoylcarbonyloxy, alcoyloxycarbonyle, mercapto, cycloalcoyloxycarbonyle et cyano, dans lesquels un groupe alcoyle ou cycloalcoyle peut comporter de 1 à 7 atomes de carbone et constituer conjointement également le groupe cycloalcoylalcoyle et comporter une ou plusieurs doubles liaisons.
2. Application selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les composés comportent un ou deux cycles pontés identiques ou différents du type cyclohexane.
3. Application selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait qu'un cycle ponté est constitué par un bicyclo[3,1,1]heptane ou par un bicyclo[2,2,1]-heptane.
4. Application selon la revendication 3, caractérisée par le fait que l'on met en oeuvre le 2,2-diméthyl-3-cyclohexanoyloxyméthyl-bicyclo[2,2,1]heptane.
5. Application selon la revendication 3, caractérisée par le fait que l'on met en oeuvre le 2,2-diméthyl-3-cyclohexyloxycarbonylméthyl-bicyclo[2,2,1]heptane.
6. Application selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que l'on met en oeuvre un des composés revendiqués ou un mélange de deux ou plusieurs des composés revendiqués.
7. Application selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que l'on utilise les composés revendiqués en mélange avec d'autres fluides de traction.
8. Application selon la revendication 7,

caractérisée par le fait que l'on utilise les composés revendiqués en une quantité d'au moins 5 % en poids, en particulier d'au moins 30 % en poids.

9. Application selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisée par le fait que les fluides de traction contiennent des additifs usuels.



Geschwindigkeiten:	v_1 m/s
Schlupf: $s = \frac{v_1 - v_2}{v_1}$	0,42 □
	0,84 x
Gleitgeschw.: $v_g = \frac{s}{2 \cdot s} \cdot v_z$	2,10 Δ
	4,19 T
	8,38 +
	12,57 o

Prüfscheiben: $\varnothing 80$ 100 Cr 6
oben: Kugel $R_a = 0,08$ μm
unten: Zylinder $R_a = 0,1$ μm
Temperatur : $\vartheta_E = 50$ °C
Viskosität : $\eta_E = 1 \cdot 10^{-3}$ Pa·s

Schmierung: 2,2-Dimethyl-3-Cyclohexyloxycarbonylmethyl-Bicyclo [2.2.1]-Heptan

